

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-122015

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

F01N 3/02

(21)Application number : 2000-313827

(71)Applicant : HINO MOTORS LTD

(22)Date of filing : 13.10.2000

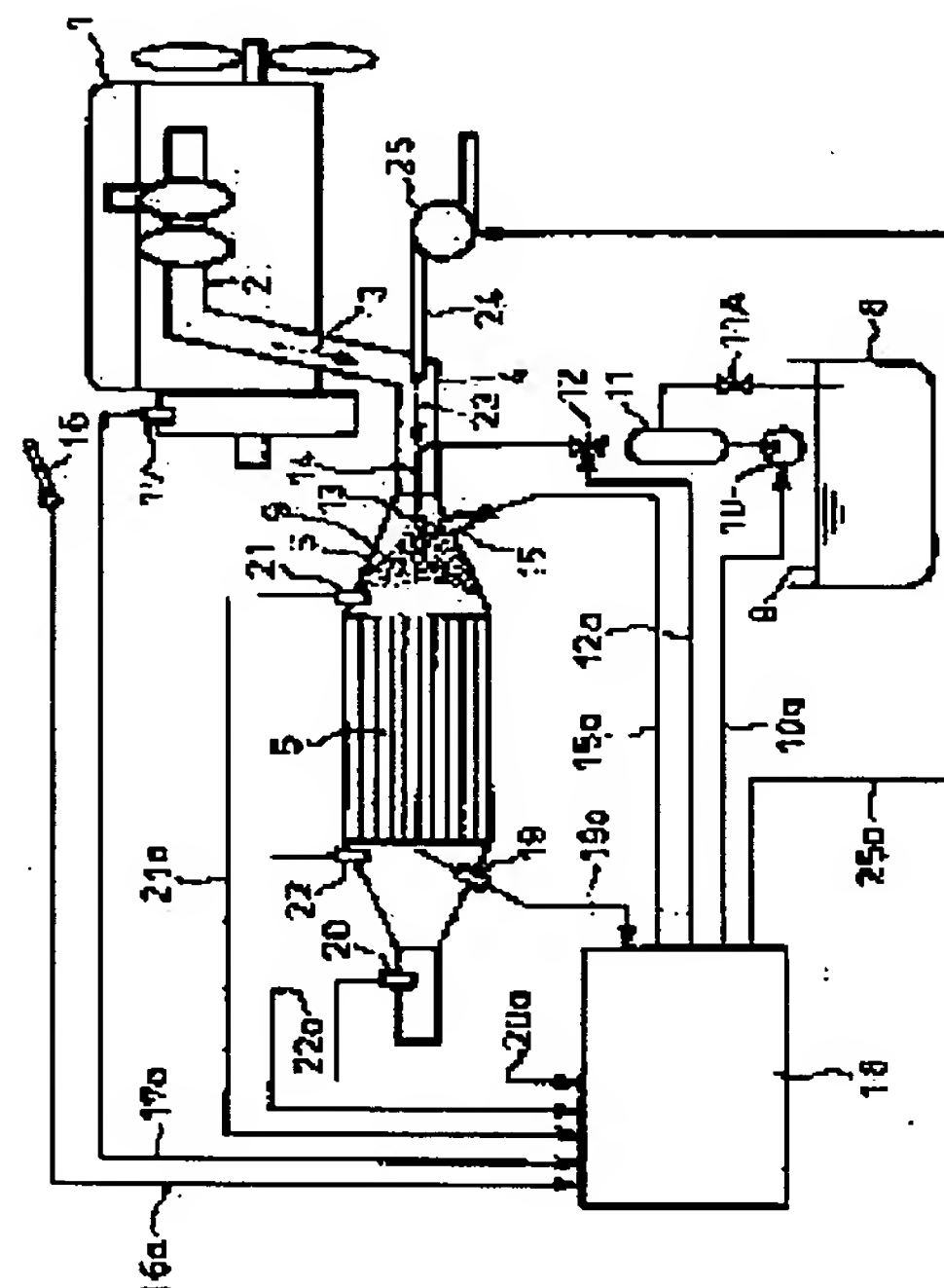
(72)Inventor : FUNAYAMA NOBUHIRO

(54) EXHAUST EMISSION CONTROL METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely avoid clogging of a catalyst regeneration type particulate filter.

SOLUTION: Regarding an exhaust emission control method for trapping particulate in an exhaust gas 3 by the catalyst regeneration type particulate filter 5, equipped at the midway of an exhaust pipe 4 in which the exhaust gas 3 from a diesel engine 1 flows and burning and removing particulates, fuel 9 is injected to the upstream side of the particulate filter 5 when starting the diesel engine 1, the fuel 9 is ignited, an internal temperature of the particulate filter 5 is raised, up to an activity lower limit temperature of an oxidation catalyst for regenerating a filter by the combustion, the fuel 9 is injected properly into the upstream side of the particulate filter 5 in an unignited state at the subsequent transient operation time, an oxidation reaction of the fuel 9 is promoted on the oxidation catalyst and the internal temperature of the particulate filter 6 is maintained higher than the activity lower limit temperature of the oxidation catalyst by the heat of reaction.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-122015

(P2002-122015A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 1 N 3/02

識別記号

3 2 1

F I

F 0 1 N 3/02

テーマコード(参考)

3 2 1 A 3 G 0 9 0

3 2 1 B

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-313827(P2000-313827)

(22) 出願日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(71) 出願人 000005463

日野自動車株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72) 発明者 船山 悦弘

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野

自動車株式会社内

(74) 代理人 100062236

弁理士 山田 恒光 (外1名)

Fターム(参考) 3G090 AA03 BA01 CB04 CB18 DA04

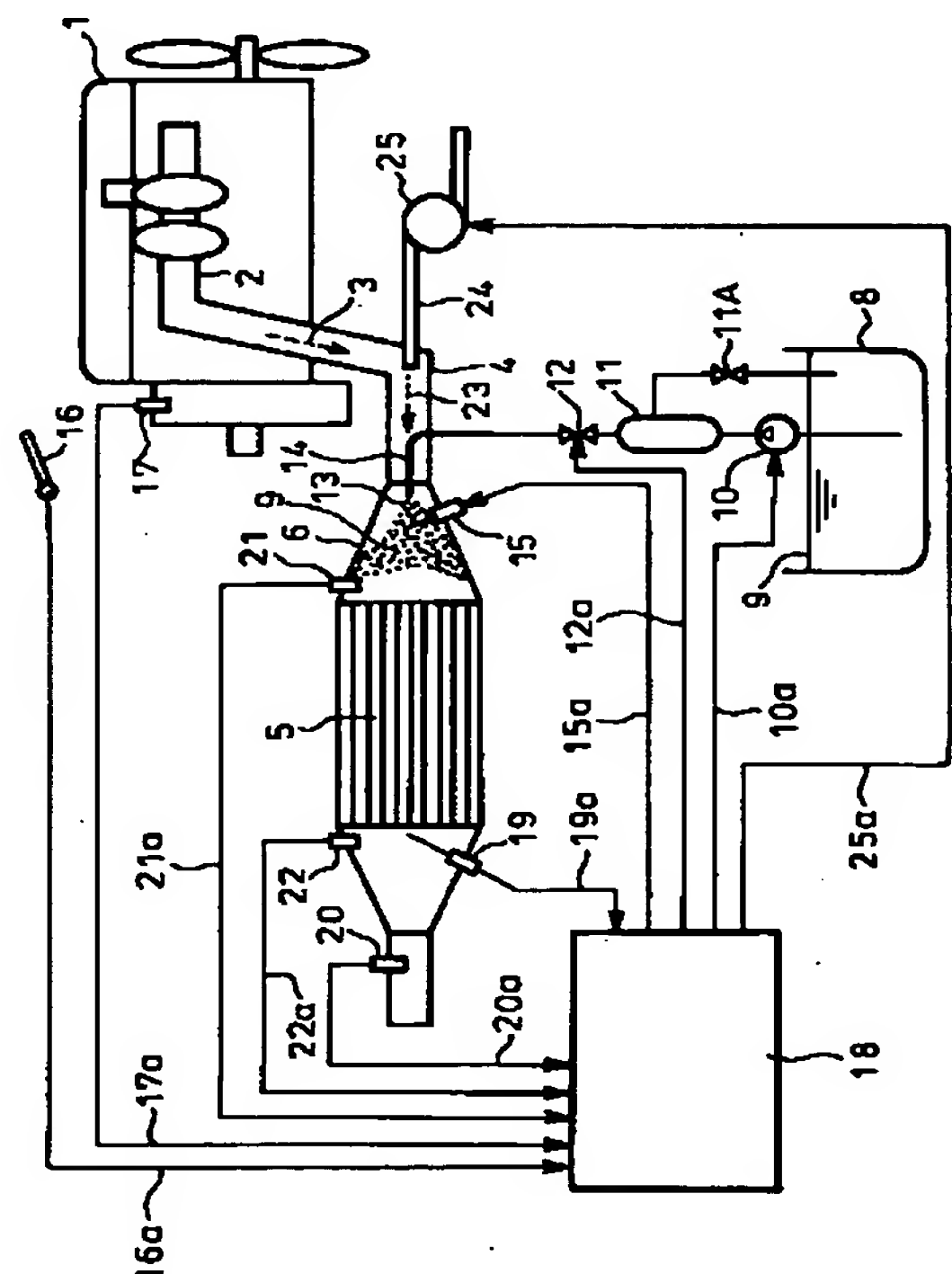
DA09 DA12 DA18 EA02

(54) 【発明の名称】 排気浄化方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 触媒再生型のパティキュレートフィルタの目詰まりを確実に回避し得るようにする。

【解決手段】 ディーゼルエンジン1からの排気ガス3が流通する排気管4の途中に装備した触媒再生型のパティキュレートフィルタ5により排気ガス3中のパティキュレートを捕集して燃焼除去する排気浄化方法に関し、ディーゼルエンジン1の始動時にパティキュレートフィルタ5の上流側に燃料9を噴射して該燃料9に点火し、その燃焼によりパティキュレートフィルタ5の内部温度をフィルタ再生用酸化触媒の活性下限温度まで昇温する一方、これ以降の過渡運転時には適宜にパティキュレートフィルタ5の上流側に燃料9を未点火のまま噴射して前記酸化触媒上での燃料9の酸化反応を促し、その反応熱によりパティキュレートフィルタ5の内部温度を前記酸化触媒の活性下限温度以上に維持する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関からの排気ガスが流通する排気管の途中に装備した触媒再生型のパティキュレートフィルタにより排気ガス中のパティキュレートを捕集して燃焼除去する排気浄化方法であって、内燃機関の始動時にパティキュレートフィルタの上流側に燃料を噴射して該燃料に点火し、その燃焼によりパティキュレートフィルタの内部温度をフィルタ再生用酸化触媒の活性下限温度まで昇温する一方、これ以降の過渡運転時には適宜にパティキュレートフィルタの上流側に燃料を未点火のまま噴射して前記酸化触媒上での燃料の酸化反応を促し、その反応熱によりパティキュレートフィルタの内部温度を前記酸化触媒の活性下限温度以上に維持することを特徴とする排気浄化方法。

【請求項 2】 パティキュレートフィルタの上流側に燃料を未点火のまま噴射してパティキュレートフィルタの内部温度を酸化触媒の活性下限温度以上に維持するのに際し、現在の運転状態に基づいてパティキュレートの生成量を推定し、そのパティキュレートの生成量分を焼却しきるのに必要な温度までパティキュレートフィルタの内部温度を昇温することを特徴とする請求項 1 に記載の排気浄化方法。

【請求項 3】 内燃機関からの排気ガスが流通する排気管の途中に触媒再生型のパティキュレートフィルタを装備した排気浄化装置であって、パティキュレートフィルタの上流側に適量の燃料を噴射する燃料噴射ノズルを設けると共に、該燃料噴射ノズルの噴射口近傍に点火トーチを設け、内燃機関の始動時に燃料噴射ノズルから噴射した燃料を点火トーチで点火して燃焼させ且つ過渡運転時には燃料噴射ノズルから噴射した燃料を未点火のまま噴射させるように構成したことを特徴とする排気浄化装置。

【請求項 4】 燃料噴射ノズルの上流側に適宜に助燃エアを導入する助燃エア供給手段を設けたことを特徴とする請求項 3 に記載の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、排気浄化方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ディーゼルエンジンから排出されるパティキュレート (Particulate Matter: 粒子状物質) は、炭素質から成る煤と、高沸点炭化水素成分から成る SOF 分 (Soluble Organic Fraction: 可溶性有機成分) とを主成分とし、更に微量のサルフェート (ミスト状硫酸成分) を含んだ組成を成すものであるが、この種のパティキュレートの低減対策としては、排気ガスが流通する排気管の途中に、パティキュレートフィルタを装備することが従来より行われている。

【0003】 この種のパティキュレートフィルタは、コ

ージェライトなどのセラミックから成る多孔質のハニカム構造となっており、格子状に区画された各流路の入口が交互に目封じされ、入口が目封じされていない流路については、その出口が目封じされるようになっており、各流路を区画する多孔質薄壁を透過した排気ガスのみが下流側へ排出されるようにしてある。

【0004】 そして、排気ガス中のパティキュレートは、前記多孔質薄壁の内側表面に捕集されて堆積するので、目詰まりにより排気抵抗が増加しないうちにパティキュレートを適宜に燃焼除去してパティキュレートフィルタの再生を図る必要があるが、通常のディーゼルエンジンの運転状態においては、パティキュレートが自己燃焼するほどの高い排気温度が得られる機会が少ない為、例えばアルミナに白金を担持させたものに適宜な量のセリウム等の希土類元素を添加して成る酸化触媒をパティキュレートフィルタに一体的に担持させたり、パティキュレートフィルタの前段に酸化触媒を別体で配置するようにした触媒再生型のパティキュレートフィルタを採用することが検討されている。

【0005】 即ち、このような触媒再生型のパティキュレートフィルタを採用すれば、捕集されたパティキュレートの酸化反応が促進されて着火温度が低下し、従来より低い排気温度でもパティキュレートを燃焼除去することが可能となるのである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、斯かる触媒再生型のパティキュレートフィルタを採用した場合であっても、該パティキュレートフィルタに付帯して装備される酸化触媒には活性温度領域があり、一般的に、その活性下限温度は約 300℃ 程度であるので、この活性下限温度を下まわるような排気温度での運転状態が続くと、酸化触媒が活性化しない為にパティキュレートが良好に燃焼除去されないという不具合が起こり、パティキュレートフィルタが目詰まりを起こしてしまう虞れがあった。

【0007】 本発明は上述の実情に鑑みてなしたもので、触媒再生型のパティキュレートフィルタの目詰まりを確実に回避し得るようにする排気浄化方法及び装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、内燃機関からの排気ガスが流通する排気管の途中に装備した触媒再生型のパティキュレートフィルタにより排気ガス中のパティキュレートを捕集して燃焼除去する排気浄化方法であって、内燃機関の始動時にパティキュレートフィルタの上流側に燃料を噴射して該燃料に点火し、その燃焼によりパティキュレートフィルタの内部温度をフィルタ再生用酸化触媒の活性下限温度まで昇温する一方、これ以降の過渡運転時には適宜にパティキュレートフィルタの上流側に燃料を未点火のまま噴射して前記酸化触媒上での

燃料の酸化反応を促し、その反応熱によりパティキュレートフィルタの内部温度を前記酸化触媒の活性下限温度以上に維持することを特徴とするものである。

【0009】従って、本発明では、内燃機関の始動時における排気温度の低い運転状態にあっても、パティキュレートフィルタの上流側に燃料を噴射して該燃料を燃焼させるようにしているので、この燃焼により高温化された排気ガスがパティキュレートフィルタに導入されて該パティキュレートフィルタの内部温度がフィルタ再生用酸化触媒の活性下限温度まで強制的に昇温されることになり、しかも、これ以降の過渡運転時において、適宜にパティキュレートフィルタの上流側に燃料を未点火のまま噴射するようにしているので、その噴射された燃料が酸化触媒上で酸化反応を促進されて反応熱を生じ、この反応熱によりパティキュレートフィルタの内部温度が酸化触媒の活性下限温度以上に維持されることになり、内燃機関の運転状態にかかわらず常に酸化触媒が安定した活性状態に維持されて、パティキュレートフィルタに捕集されたパティキュレートが滞りなく良好に燃焼除去されることになる。

【0010】更に、本発明においては、パティキュレートフィルタの上流側に燃料を未点火のまま噴射してパティキュレートフィルタの内部温度を酸化触媒の活性下限温度以上に維持するのに際し、現在の運転状態に基づいてパティキュレートの生成量を推定し、そのパティキュレートの生成量分を焼却しきるのに必要な温度までパティキュレートフィルタの内部温度を昇温することが好ましい。

【0011】即ち、排気ガス中のパティキュレートの生成量は運転状態に応じて変化するが、パティキュレートフィルタに捕集されるパティキュレートの量が多くなれば、そのパティキュレートを全て焼却しきるのに必要な温度も高くしなければならないので、現在の運転状態に基づいて推定されたパティキュレートの生成量分を焼却しきるのに必要な温度までパティキュレートフィルタの内部温度を昇温すれば、より一層確実なパティキュレートの燃焼除去を実現することが可能となる。

【0012】また、本発明の排気浄化方法を具体的に実施するにあたっては、例えば、内燃機関からの排気ガスが流通する排気管の途中に触媒再生型のパティキュレートフィルタを装備した排気浄化装置であって、パティキュレートフィルタの上流側に適量の燃料を噴射する燃料噴射ノズルを設けると共に、該燃料噴射ノズルの噴射口近傍に点火トーチを設け、内燃機関の始動時に燃料噴射ノズルから噴射した燃料を点火トーチで点火して燃焼させ且つ過渡運転時には燃料噴射ノズルから噴射した燃料を未点火のまま噴射させるように構成したことを特徴とするものを採用すれば良い。

【0013】また、このような排気浄化装置を用いるに際しては、燃料噴射ノズルの上流側に適宜に助燃エアを

導入する助燃エア供給手段を設けることが好ましい。

【0014】即ち、内燃機関が NO_x の低減化を目的として排気ガス再循環装置を装備した自然吸気エンジンであるような場合には、主として高負荷高回転領域にて排気ガス中の酸素濃度が極端に少なくなるので、いくら排気温度が高くてもパティキュレートフィルタ内のパティキュレートが酸素と結合できずに焼却できないという問題が起こり得るが、そのような場合に、助燃エア供給手段により助燃エアを導入するようにすれば、排気ガス中の酸素濃度を高めて確実にパティキュレートの焼却を助勢することが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0016】図1～図4は本発明の排気浄化方法を実施する形態の一例を示すもので、本形態例においては、ディーゼルエンジン1（内燃機関）から排気マニホールド2を介して排出される排気ガス3が流通する排気管4の途中に、触媒再生型のパティキュレートフィルタ5がフィルタケース6に抱持されて装備されている。

【0017】ここで、触媒再生型のパティキュレートフィルタ5とは、例えばアルミナに白金を担持させたものに適宜な量のセリウム等の希土類元素を添加して成る酸化触媒を付帯して装備したものを指し、ここに図示している例では、パティキュレートフィルタ5に酸化触媒を一体的に担持させるようにした場合を例示しているが、図2に示す如きフロースルー方式のハニカム構造とした酸化触媒7をパティキュレートフィルタ5の前段に別体で配置するようにしても良い。

【0018】尚、パティキュレートフィルタ5の具体的な構造は図3に示す通りであり、このパティキュレートフィルタ5は、セラミックから成る多孔質のハニカム構造となっており、格子状に区画された各流路5aの入口が交互に目封じされ、入口が目封じされていない流路5aについては、その出口が目封じされるようになっており、各流路5aを区画する多孔質薄壁5bを透過した排気ガス3のみが下流側へ排出されるようにしてある。

【0019】そして、フィルタケース6の入口部分には、燃料タンク8の燃料9を燃料ポンプ10により蓄圧器11及び電磁弁12を介し導いてパティキュレートフィルタ5側へ向け噴射口13から噴射する燃料噴射ノズル14が装備されていると共に、該燃料噴射ノズル14の噴射口13近傍には、噴射された燃料9を点火して燃焼させる為の点火トーチ15が装備されている。

【0020】尚、図中の11Aは蓄圧器11内の圧力が所定値を超えた際に燃料9を燃料タンク8へ戻すようにした安全弁を示している。

【0021】更に、図示しない運転席のアクセルには、アクセル開度をディーゼルエンジン1の負荷として検出するアクセル開度センサ16（負荷センサ）が備えられ

10

20

30

40

50

(4)

特開 2002-122015

5

ていると共に、ディーゼルエンジン 1 の適宜位置には、その機関回転数を検出する回転センサ 17 が装備されており、これらアクセル開度センサ 16 及び回転センサ 17 からのアクセル開度信号 16 a 及び回転数信号 17 a が、エンジン制御コンピュータ（ECU: Electronic Control Unit）を成す制御装置 18 に対し入力されるようになっている。

【0022】また、フィルタケース 6 の出口部分には、パティキュレートフィルタ 5 を通過した排気ガス 3 の温度を検出する温度センサ 19 が備えられて、その更に下流側の排気管 4 には、排気ガス 3 中の酸素濃度を検出する O₂ センサ 20 が装備されており、これら温度センサ 19 及び O₂ センサ 20 からの温度信号 19 a 及び酸素濃度信号 20 a も前記の制御装置 18 に入力されるようになっている。

【0023】更に、パティキュレートフィルタ 5 を挟んだ前後位置には、パティキュレートフィルタ 5 の入口と出口における圧力を検出する圧力センサ 21, 22 が夫々装備されており、これら圧力センサ 21, 22 からの圧力信号 21 a, 22 a も前記の制御装置 18 に入力されるようになっている。

【0024】一方、制御装置 18 においては、点火トーチ 15 に向け点火を指令する点火指令信号 15 a が出力されるようになっており、燃料ポンプ 10 に向け駆動を指令する駆動指令信号 10 a が出力され且つ電磁弁 12 に向け開閉作動を指令する開閉信号 12 a が出力されるようになっている。

【0025】即ち、この制御装置 18 では、ディーゼルエンジン 1 の始動時に燃料噴射ノズル 14 から噴射した燃料 9 を点火トーチ 15 で点火して燃焼させ且つ過渡運転時には燃料噴射ノズル 14 から噴射した燃料 9 を未点火のまま噴射させるようにしてある。

【0026】更に、ここに図示している例においては、燃料噴射ノズル 14 の上流側に適宜に助燃エア 23 を導入する助燃エア供給手段としてエア噴射ノズル 24 及びエアポンプ 25 が装備されており、前記制御装置 18 からの駆動指令信号 25 a により前記エアポンプ 25 が駆動されて適宜に助燃エア 23 が排気ガス 3 中に導入されるようになっている。

【0027】図 4 は制御装置 18 における具体的な制御手順に関するフローチャートを示しており、先ずステップ S1 では、エンジン制御の為に元々取り込まれている図示しないイグニッションスイッチ等からの始動信号に基づき始動時であるか否かが判別され、ステップ S1 での判別が始動時であった場合には、ステップ S2 へと進んで始動時のモードが選択される。

【0028】そして、この始動時のモードでは、ステップ S3 にてバーナ点火、即ち、燃料噴射ノズル 14 から燃料 9 を噴射して該燃料 9 に点火することが決定される結果、駆動指令信号 10 a、開閉信号 12 a、点火指令

6

信号 15 a の出力が行われ、これによって、燃料ポンプ 10 が駆動され且つ電磁弁 12 が開いて燃料噴射ノズル 14 から燃料 9 が噴射され、更には、その噴射された燃料 9 に対し点火トーチ 15 により点火が成されて燃料 9 の燃焼が行われる。

【0029】このバーナ点火は、次のステップ S4 にてパティキュレートフィルタ 5 の出口温度、即ち温度センサ 19 により検出される排気ガス 3 の温度が、酸化触媒の活性下限温度である 300℃以上となったことが確認されるまで継続され、温度センサ 19 により検出される排気ガス 3 の温度が 300℃以上となったことが確認されたら、ステップ S5 へと進んでバーナ消火、即ち、燃料噴射ノズル 14 からの燃料 9 の噴射の停止と、点火トーチ 15 の非作動が決定され、燃料ポンプ 10 が停止され且つ電磁弁 12 が閉じて点火トーチ 15 が非作動状態になる。

【0030】そして、バーナ消火が決定された後、及び先のステップ S1 での判別が始動時でなかった場合には、ステップ S6 へと進んで過渡運転時のモードが選択され、この過渡運転時のモードでは、ステップ S7 にて現在の運転状態に基づきパティキュレートの生成量が推定される。

【0031】ここで、パティキュレートの生成量を推定するに際し、制御装置 18 には、アクセル開度センサ 16 及び回転センサ 17 からのアクセル開度信号 16 a 及び回転数信号 17 a が入力されているので、ディーゼルエンジン 1 の負荷と回転数とによる制御マップを予め設定しておき、この制御マップにより現在の運転状態から推定されるパティキュレートの生成量が一義的に求められるようにしておけば良い。

【0032】そして、次のステップ S8 においては、温度センサ 19 により検出されている現在の排気ガス 3 の温度よりも、ステップ S7 で推定されたパティキュレートの生成量分を焼却しきるのに必要な温度の方が大きいかどうかを判別される。

【0033】つまり、排気ガス 3 中のパティキュレートの生成量は運転状態に応じて異なり、パティキュレートフィルタ 5 に捕集されるパティキュレートの量が多くなれば、そのパティキュレートを全て焼却しきるのに必要な温度も高くしなければならないので、ステップ S8 にて現在の排気ガス 3 の温度がパティキュレートを全て焼却できる温度に達しているかどうかを判別するのである。

【0034】ここで、パティキュレートの生成量分を焼却しきるのに必要な温度については、パティキュレートフィルタ 5 内でのパティキュレートの捕集量と、パティキュレートフィルタ 5 の内部温度との関係式を予め設定しておき、この関係式によりパティキュレートの生成量分を焼却しきるのに必要な温度を求められるようにしておけば良い。

50

【0035】ただし、この関係式における焼却に必要な温度の下限値は300℃としておき、いかにパティキュレート₅の生成量が少ない場合であっても300℃を下まわる温度が判別に用いられないようにする。

【0036】そして、ステップS8にて、温度センサ19により検出されている現在の排気ガス3の温度よりも、ステップS7で推定されたパティキュレート₅の生成量分を焼却しきるのに必要な温度の方が大きいと判別された場合には、ステップS9へと進んでパティキュレート₅の生成量分を焼却可能な温度まで昇温させるのに必要

な燃料9の添加量が推定される。

【0037】つまり、燃料9を未点火のまま噴射して酸化触媒上での燃料9の酸化反応を促すと、その反応熱によりパティキュレートフィルタ5の内部温度を上げることが可能であるので、必要な温度上昇分に相当する反応熱を得る為の燃料9の添加量を推定しているのである。

【0038】そして、ステップS9にて燃料9の添加量が推定されたら、ステップS10にて燃料添加、即ち、燃料噴射ノズル14から燃料9を未点火のまま噴射することが決定される結果、駆動指令信号10a、開閉信号12aの出力が行われ、これによって、燃料ポンプ10が駆動され且つ電磁弁12が開いて燃料噴射ノズル14から燃料9が未点火のまま噴射される。

【0039】このステップS10における燃料添加は、その燃料添加を行う毎に再びステップS8へと戻ってパティキュレート₅の焼却に必要な温度になるまで繰り返されるようになっているが、同時にステップS11へも進むようになっているとおり、必要温度に達したことが確認された際には、ステップS8からステップS9、ステップS10を飛び越してステップS11へと進むようになっている。

【0040】そして、ステップS11においては、O₂センサ20からの酸素濃度信号20aに基づき排気ガス3中の酸素濃度が検出され、次のステップS12においては、ステップS11で検出された酸素濃度が5%より小さいかどうかと判別され、排気ガス3中の酸素濃度が5%より小さいと判別された場合には、ステップS13へと進んで排気ガス3中の酸素濃度を5%以上に上げるのに必要な助燃エア23の供給量が推定される。

【0041】つまり、ディーゼルエンジン1がNO_xの低減化を目的として排気ガス再循環装置を装備したものであるような場合には、主として高負荷高回転領域にて排気ガス中の酸素濃度が極端に少なくなることがあり、いくら排気温度が高くてもパティキュレートフィルタ5内のパティキュレートが酸素と結合できずに焼却できないという問題が起こり得るので、そのような場合にパティキュレート₅の焼却に必要な酸素濃度に復帰させる為の助燃エア23の供給量を推定しているのである。

【0042】そして、ステップS13にて助燃エア23の供給量が推定されたら、ステップS14にて助燃エア

23の供給、即ち、エア噴射ノズル24から助燃エア23を噴射することが決定される結果、駆動指令信号25aの出力が行われ、これによって、エアポンプ25が駆動されて適宜に助燃エア23が排気ガス3中に導入される。

【0043】ここで、このステップS14における助燃エア23の供給は、その助燃エア23の供給を行う毎に再びステップS12へと戻ってパティキュレート₅の焼却に必要な酸素濃度である5%が確保されるまで繰り返されるようになっているが、ステップS12で必要な酸素濃度に達していると確認された際には、ステップS15へと進むようになっている。

【0044】そして、ステップS15においては、圧力センサ21、22からの圧力信号21a、22aに基づきパティキュレートフィルタ5の入口側と出口側との圧力差が正常範囲内にあるかどうかと判別される。

【0045】即ち、パティキュレートフィルタ5の入口側と出口側とには、通気抵抗を要因とする圧力差が元々存在しているが、パティキュレートフィルタ5に捕集されたパティキュレートの残留量（燃え残り）が多い場合には、パティキュレートフィルタ5の入口側と出口側との圧力差が増大するので、この圧力差に基づいてパティキュレートフィルタ5の再生状態が間接的に把握できるのである。

【0046】そして、ステップS15にてパティキュレートフィルタ5の入口側と出口側との圧力差が正常範囲内にあると判別された場合には、パティキュレートフィルタ5がパティキュレートの残留なく良好に再生されたものとしてステップS7へと戻り、前記の圧力差が正常範囲を超えていると判別された場合には、ステップS16へと進んでパティキュレートの残留量が推定される。

【0047】ここで、パティキュレートの残留量については、未使用の状態でのパティキュレートフィルタ5の入口側と出口側との圧力差を基準として、現在の圧力差の増加分をパティキュレートの残留量に換算して求めるようにすれば良い。

【0048】ステップS16に進んだ場合には、ここで推定されたパティキュレートの残留量がステップS7へ戻され、このステップS7で推定されるパティキュレート₅の生成量に前記ステップS16からのパティキュレートの残留量が加算されて補正される。

【0049】而して、このように制御装置18により排気浄化装置を運転すれば、ディーゼルエンジン1の始動時における排気温度の低い運転状態にあっても、パティキュレートフィルタ5の上流側に燃料9を噴射して該燃料9を燃焼させるようにしているので、この燃焼により高温化された排気ガス3がパティキュレートフィルタ5に導入されて該パティキュレートフィルタ5の内部温度がフィルタ再生用酸化触媒の活性下限温度まで強制的に昇温されることになり、しかも、これ以降の過渡運転時

において、適宜にパティキュレートフィルタ 5 の上流側に燃料 9 を未点火のまま噴射するようにしているので、その噴射された燃料 9 が酸化触媒上で酸化反応を促進されて反応熱を生じ、この反応熱によりパティキュレートフィルタ 5 の内部温度が酸化触媒の活性下限温度以上に維持されることになる。

【0050】従って、上記形態例によれば、ディーゼルエンジン 1 の運転状態にかかわらず常に酸化触媒を安定した活性状態に維持することができ、パティキュレートフィルタ 5 に捕集されたパティキュレートを滞りなく良好に燃焼除去させることができるので、パティキュレートフィルタ 5 の目詰まりを確実に回避することができ、触媒再生型のパティキュレートフィルタ 5 の実用化を図ることができる。

【0051】更に、本形態例においては、パティキュレートフィルタ 5 の上流側に燃料 9 を未点火のまま噴射してパティキュレートフィルタ 5 の内部温度を酸化触媒の活性下限温度以上に維持するのに際し、現在の運転状態に基づいてパティキュレートの生成量を推定し、そのパティキュレートの生成量分を焼却しきるのに必要な温度までパティキュレートフィルタ 5 の内部温度を昇温するようにしているので、より一層確実なパティキュレートの燃焼除去を実現することができる。

【0052】また、ここに図示している排気浄化装置では、燃料噴射ノズル 14 の上流側に適宜に助燃エア 23 を導入する助燃エア供給手段としてエア噴射ノズル 24 及びエアポンプ 25 を装備しているので、高負荷高回転領域等にて排気ガス 3 中の酸素濃度が極端に少なくなるような事態となっても、エアポンプ 25 の駆動によりエア噴射ノズル 24 から助燃エア 23 を導入することによって、排気ガス 3 中の酸素濃度を高めて確実にパティキュレートの焼却を助勢することができる。

【0053】尚、本発明の排気浄化方法及び装置は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0054】

【発明の効果】上記した本発明の排気浄化方法及び装置によれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。

【0055】(I) 本発明の請求項 1 に記載の排気浄化方法によれば、内燃機関の運転状態にかかわらず常にフィルタ再生用酸化触媒を安定した活性状態に維持するこ

とができ、パティキュレートフィルタに捕集されたパティキュレートを滞りなく良好に燃焼除去させることができるので、パティキュレートフィルタの目詰まりを確実に回避することができ、触媒再生型のパティキュレートフィルタの実用化を図ることができる。

【0056】(II) 本発明の請求項 2 に記載の排気浄化方法によれば、パティキュレートの生成量分を焼却しきるのに必要な温度までパティキュレートフィルタの内部温度を確実に昇温させて、より一層確実なパティキュレートの燃焼除去を実現することができる。

【0057】(III) 本発明の請求項 3 に記載の排気浄化装置によれば、パティキュレートフィルタの目詰まりを確実に回避し得るようにした実用性の高い排気浄化装置を簡単な装置構成により実現することができる。

【0058】(IV) 本発明の請求項 4 に記載の排気浄化装置によれば、高負荷高回転領域等にて排気ガス中の酸素濃度が極端に少なくなるような事態となっても、助燃エア供給手段により助燃エアを導入することによって、排気ガス中の酸素濃度を高めて確実にパティキュレートの焼却を助勢することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を実施する形態の一例を示す概略図である。

【図 2】別体で配置する場合の酸化触媒の一例を一部を切り欠いて示す斜視図である。

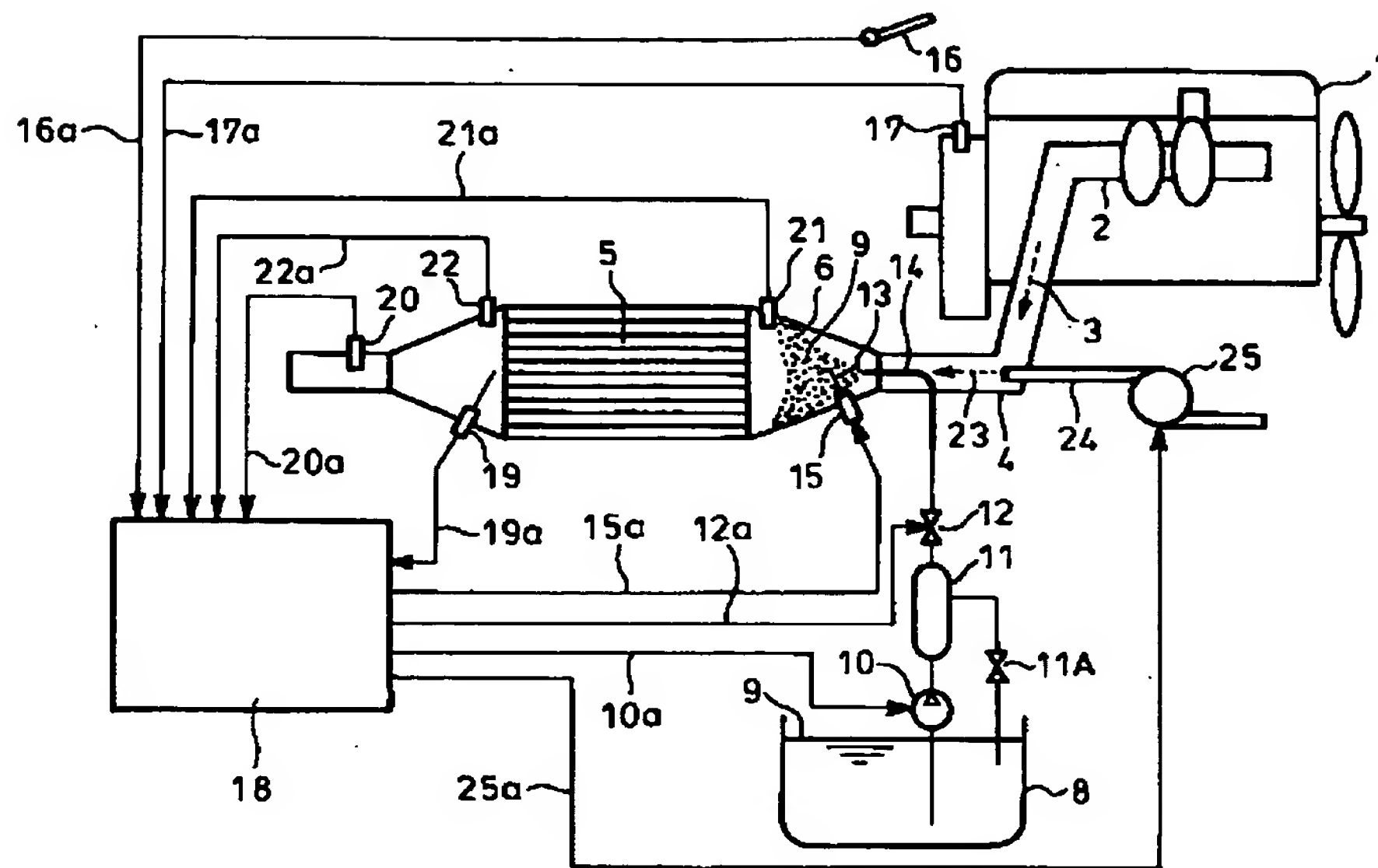
【図 3】図 1 のパティキュレートフィルタの詳細を示す断面図である。

【図 4】図 1 の制御装置で行われる具体的な制御手順に関するフローチャートである。

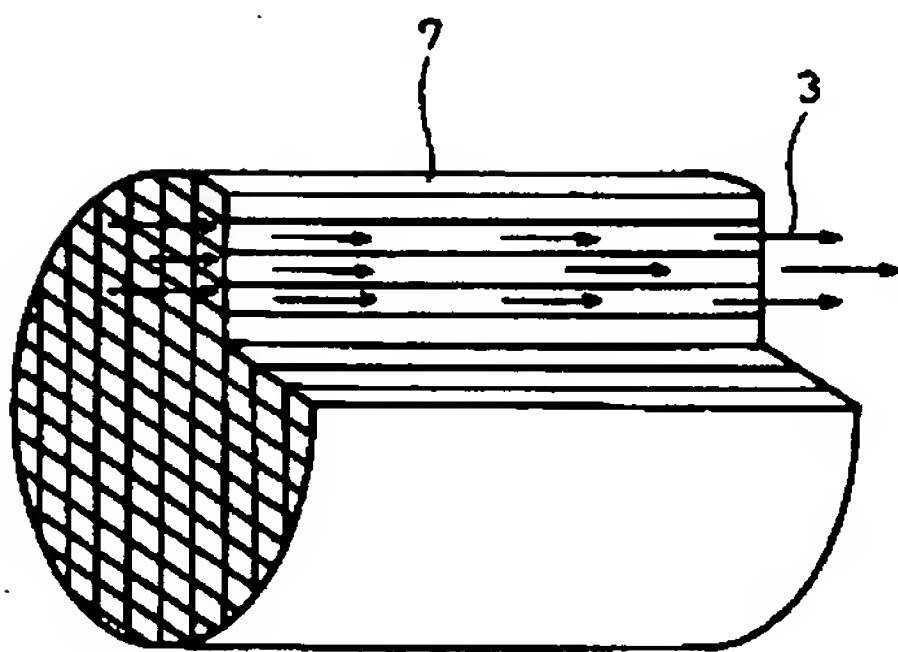
【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン（内燃機関）
- 3 排気ガス
- 4 排気管
- 5 パティキュレートフィルタ
- 9 燃料
- 13 噴射口
- 14 燃料噴射ノズル
- 15 点火トーチ
- 23 助燃エア
- 24 エア噴射ノズル（助燃エア供給手段）
- 25 エアポンプ（助燃エア供給手段）

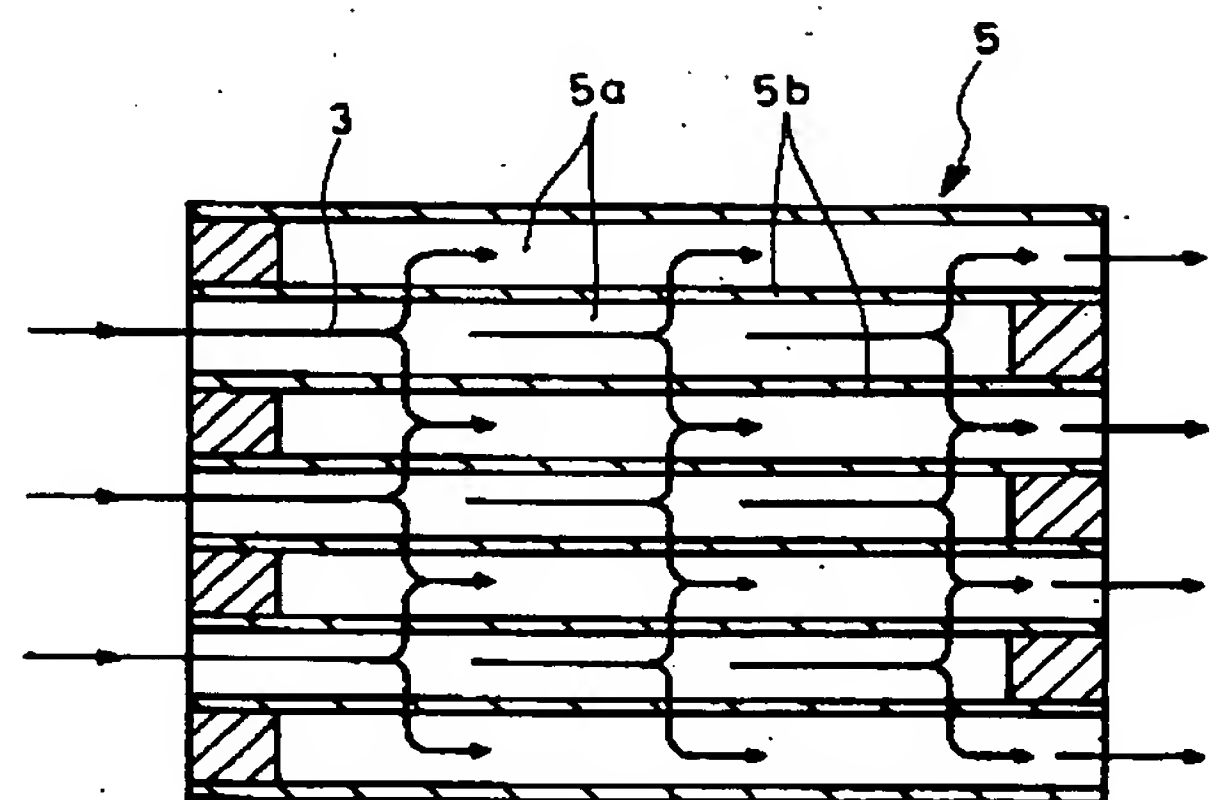
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

